

研究成果

サブテーマ名:有害・有毒プランクトンの識別・同定 小テーマ名:有害・有毒プランクトンの識別・同定
サブテームリーダー(所属、役職、氏名) 長崎大学環東シナ海海洋環境資源研究センター、教授 松岡數充 研究従事者(所属、役職、氏名) 長崎大学環東シナ海海洋環境資源研究センター、助手 岩滝光儀 長崎県総合水産試験場、科長 平野慶二、主任研究員 山砥稔文、研究員 坂口昌生 研究補助員 渡邊 智美
研究の概要、新規性及び目標 研究の概要 植物プランクトンには赤潮の形成や貝毒の生産により、沿岸域での魚類・貝類・海藻類養殖にしばしば深刻な被害を与えている種類が含まれている。これらの被害を防除・軽減するために、本プロジェクトの海洋環境モニタリング分野では有害プランクトン種を的確かつ簡便に検出する技術の開発を目指している。しかし、植物プランクトンには多くの類似種が存在するため、形態学的な観察のみから有害・有毒種の同定することは困難である。本研究では、1)長崎周辺海域に出現する有害種を簡便・迅速に識別しうる有害プランクトン図説「長崎周辺海域の有害植物プランクトン」と有害種動画の作成、2)長崎県形上湾での連続観測による有害プランクトンの検出、そして3)有害渦鞭毛藻 <i>Cochlodinium polykrikoides</i> の分子系統解析を行った。 研究の独自性・新規性 1)有害プランクトン図説「長崎周辺海域の有害植物プランクトン」と有害種動画植物プランクトンはその細胞の形態により分類がなされているが、出現種数が多いため、種同定した上で有害種のみを識別して被害対策を現場で行うのは困難である。今回作成した動画は、西九州における出現種と過去の被害状況などの情報に基づいて作成しており、特に迅速な漁業被害対策が必要な種を迅速に識別することができるよう作成している。また静止画だけでなく、これら全ての種について動きからも種同定できる音声による解説つき動画が添付してある点も本図説の新規性である。 2)長崎県形上湾での連続観測 連続モニタリングにより出現した植物プランクトンの量を、クロロフィル蛍光量で認識できる機器は存在するが、養殖現場海域では有害種の出現と細胞数増加を識別して、初めて直接の漁業被害対策を行うことができる。本研究では同海域における注意すべき種と出現時期、増殖環境を把握することで、リアルタイムのモニタリングの際に出現している種が有害種であるかを推察可能とする。 3)有害渦鞭毛藻 <i>Cochlodinium polykrikoides</i> の分子系統解析 魚類斃死の原因種 <i>Cochlodinium polykrikoides</i> は西日本で近年最も大きな漁業被害を起こしている有害種であり、特に注目されて対策研究が行われている。本研究は分類学的研究基盤に基づいて行い、同種と類似種を形態と遺伝子配列より明確に識別するとともに、同種内の地域系群を塩基配列より識別する。西日本において例年有害赤潮を形成する同種は、赤潮の初期出現海域が未だ不明であり、この個体群解析より有害赤潮を形成する個体群の分布範囲を特定することが本研究の独自性となる。 研究の目標(フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に) フェーズ1:植物プランクトンリスト作成用の試料採取、顕微鏡観察・長崎県における重要有害植物プランクトンの選定 (<i>Cochlodinium polykrikoides</i> , <i>Gymnodinium catenatum</i> , <i>G. microreticulatum</i>)・分子系統解析用設備の構築 フェーズ2:有害植物プランクトン図説と動画の作成、改良 形上湾連続観測による有害赤潮検出技術の向上 <i>Cochlodinium polykrikoides</i> の系統関係と長崎周辺海域における分布の確認 フェーズ3:有害プランクトン図説と動画の公開、配布による実用化
研究の進め方及び進捗状況(目標と対比して) 長崎周辺海域の植物プランクトンの同定を継続して行うことで、454種の出現とその中に37種の有害種が含まれることを確認した。重要な有害種24種を選択し、有害植物プランクトン図説を作成した。培養株と天然赤潮試料を用いて図説に添付する22種の動画を作成した。この動画は、遊泳しない珪藻類を除き、図説に載せた全ての有害種をカバーしている。形上湾における連続観測より、同海域において注目すべき有害種を特定した。有害渦鞭毛藻 <i>Cochlodinium polykrikoides</i> の培養株を用いて SSU rDNA と LSU rDNA 塩基配列を決定し、系統樹を作成することで、種内系統関係と分布を調べた。

主な成果

具体的な成果内容: 有害種図説と動画が完成し, 長崎県の漁業関係者を中心に配布した。また, 現場海域における有害種の識別と被害対策の指導を行う県水産普及指導員のプランクトン同定研修会でこの図説に関する意見をいただいた。形上湾における連続観測より, 特に検出が必要となる有害種, ラフィド藻類, 渦鞭毛藻 *Karenia mikimotoi* と *Prorocentrum sigmoides* の出現時期と出現環境を把握できた。有害渦鞭毛藻 *Cochlodinium polykrikoides* の分子系統解析により, 種内には大きく3つに分かれる系統群が存在し, 長崎周辺海域に出現する株は韓国に出現する赤潮と同じ系統群に含まれるが, フィリピンやマレーシアに分布する系統群とは異なることが明らかとなった。

特許件数: 0 論文数: 32 口頭発表件数: 88

研究成果に関する評価

1 国内外における水準との対比

- 1) 有害プランクトン図説「長崎周辺海域の有害植物プランクトン」は長崎県と西九州周辺海域において検出すべき種に絞って掲載していることから簡便・迅速な種同定が可能となり, 実際に使用する県水産普及指導員の方からも同様の評価を得ている。光学顕微鏡写真撮影にはノマルスキー型微分干渉装置を使用し, 走査電顕写真も使用していることから写真の分解能も非常に高い。また, 動画を添付している点も大きな特長となる。
- 2) 形上湾連続観測では, 一般的に有害種とされるラフィド藻類や渦鞭毛藻 *Karenia mikimotoi* の他に, 本研究により漁業被害が確認された渦鞭毛藻 *Prorocentrum sigmoides* についても出現環境の特性を捉えている。この成果は長崎の養殖現場の需要に応えるのみでなく, 日本の赤潮研究においても大きな進展といえる。
- 3) 有害赤潮原因種 *Cochlodinium polykrikoides* は最も被害対策が必要な種として注目される中で, 類似種を形態より明確に識別できることを示した上で(現在 *C. fulvescens* として新種記載中), *C. polykrikoides* 種内の系統関係と分布特性を明らかとした。これは長崎周辺海域に出現する同種赤潮の初期発生海域を特定する上で重要な情報となり, 赤潮出現予察へ活用される。同様の研究例は国内外においてみられない。

2 実用化に向けた波及効果

漁業現場や水産試験場等の被害対策を目指した植物プランクトン同定機関においては, 容易に多くの種が同定でき, しかも有害種との比較が可能な資料が求められていた。「長崎周辺海域の有害植物プランクトン」は長崎県と西九州周辺海域において検出すべき種を絞ってファイル形式で作成していることから簡便・迅速な種同定が可能となり, 実際に使用する県水産普及指導員の方からも同様の評価を得ている。田崎真珠から各養殖現場で使えるような, そして水産高校からは実習で同定の手だてとしたいとの要求をいただいていたが, この図説はこれらに充分に応えるものとなる。

残された課題と対応方針について

フェーズとして, 東シナ海に出現する有害赤潮について, 周辺各国(日本・中国・韓国)での連携研究の展開が始まっている。植物プランクトン出現種の把握はほぼ達成しているため, 含まれる有害種の形態的・分子生物学的基礎情報をさらに蓄積し, これを基盤として国際連携研究を牽引する。

	JST負担分(千円)							地域負担分(千円)							合計
	H13	H14	H15	H16	H17	H18	小計	H13	H14	H15	H16	H17	H18	小計	
人件費	0	5,603	5,584	5,753	5,960	1,332	24,232	0	0	0	0	0	0	0	24,232
設備費	0	11,569	3,864	1,964	2,891	120	20,408	0	0	0	0	0	0	0	20,408
その他研究費 (消耗品費、 材料費等)	200	4,371	3,812	3,611	6,052	3,143	21,189	0	0	0	0	0	0	0	21,189
旅費	0	968	829	563	733	39	3,132	0	0	0	0	0	0	0	3,132
その他	0	267	5	173	6	229	680	0	0	0	0	0	0	0	680
小計	200	22,778	14,094	12,064	15,642	4,863	69,641	0	0	0	0	0	0	0	69,641

代表的な設備名と仕様[既存(事業開始前)の設備含む]

JST負担による設備: 落射蛍光微分干渉顕微鏡画像ファイリングシステム、顕微鏡デジタルカメラ、多成分水質計、サーマルサイクラー

地域負担による設備:

複数の研究課題に共通した経費については按分する。